



Treball de fi de màster

Títol: *Anàlisi de recursos digitals per a l'aprenentatge de continguts del currículum de Tecnologia de la ESO*

Cognoms: Bertolín Mora

Nom: Javier

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat,
Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: Tecnologia

Director/a: M. Amparo Núñez Andrés

Data de lectura: 20/06/2019

RESUM

Aquest treball té l'objectiu de contribuir a la tasca d'analitzar recursos digitals que, durant l'etapa de la ESO, puguin ajudar a compaginar l'assoliment de les competències de l'àmbit científicotecnològic pròpies de l'assignatura de Tecnologia amb el de les competències transversals de l'àmbit digital -algunes d'elles íntimament lligades amb el currículum d'aquesta assignatura-, per comprovar la idoneïtat de l'adaptació del seu ús a l'aula. Per fer-ho, se centra en l'anàlisi de dos d'aquests recursos: Tinkercad, que és una programa de disseny 3D dirigit a la impressió 3D, i CodeCombat, un recurs destinat a l'aprenentatge de diferents llenguatges de programació reals a través de la metodologia d'aprenentatge basat en jocs, per mitjà d'un videojoc de temàtica fantàstica medieval. Per a cada una d'aquestes aplicacions, s'analitzen: els continguts curriculars de cada curs de la ESO que es podrien treballar amb ella, els recursos que el professorat pot trobar per tal de facilitar l'ensenyament de les mateixes, el context educatiu en el qual seria més favorable la seva implantació a l'aula i els recursos materials o tècnics que es necessitarien per fer-ho, els punts forts i febles que té cadascuna des del punt de vista del seu ús i, per últim, es proposarà una activitat basada en cadascuna d'elles i se'n farà la programació didàctica completa.

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ.....	5
2. PROPOSTA.....	6
3. ESTAT DE L'ART	7
4. METODOLOGIA DE TREBALL.....	8
5. DESENVOLUPAMENT DEL TREBALL.....	9
5.1. Tinkercad	9
Relació amb els continguts curriculars.....	9
Anàlisi dels recursos pel professorat.....	10
Context més favorable i recursos necessaris	14
Anàlisi de l'ús de l'aplicació	15
Programació didàctica d'activitat.....	18
5.2. CodeCombat	21
Relació amb els continguts curriculars.....	21
Anàlisi dels recursos pel professorat.....	21
Context més favorable i recursos necessaris	24
Anàlisi de l'ús de l'aplicació	25
Programació didàctica d'activitat.....	27
6. CONCLUSIONS.....	31
7. BIBLIOGRAFIA	33

1. INTRODUCCIÓ

El Sistema Educatiu Espanyol, a través de la *Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*, defineix les competències clau que la ciutadania ha d'assolir “per tal d'aconseguir un ple desenvolupament personal, social i professional que s'ajusti a les demandes d'un món globalitzat i faci possible el desenvolupament econòmic, vinculat al coneixement” (Gobierno de España, n.d.). Entre aquestes competències trobem la *Competència digital*, que “és aquella que implica l'ús creatiu, crític i segur de les tecnologies de la informació i la comunicació per a assolir els objectius relacionats amb el treball, l'ocupabilitat, l'aprenentatge, l'ús del temps lliure, la inclusió i participació en la societat” (Gobierno de España, 2015).

A la seva vegada, el Departament d'Educació, a través del Decret 187/2015, de 25 d'agost, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria, desplega totes aquestes competències que s'han d'haver assolit al final de l'etapa classificant-les en competències d'àmbit i competències transversals, entre les quals es troben les d'àmbit digital. En particular, la competència 5 d'aquest àmbit -Construir nou coneixement personal mitjançant estratègies de tractament de la informació amb el suport d'aplicacions digitals-, en ser d'un ampli abast, es relaciona íntimament amb el desenvolupament curricular de competències de l'àmbit científicotecnològic; concretament, amb la competència 7 -Utilitzar objectes tecnològics de la vida quotidiana amb el coneixement bàsic del seu funcionament, manteniment i accions a fer per minimitzar els riscos en la manipulació i en l'impacte mediambiental- i la competència 9 -Dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema i avaluar-ne la idoneïtat del resultat-, de les quals podem deduir que se'n deriven una gran quantitat dels continguts curriculars de l'assignatura de Tecnologia definits pel mateix Decret en el seu annex 3 (Generalitat de Catalunya, 2015). Parlem de continguts com els següents:

- 1r d'ESO:
 - Aplicacions digitals per al desenvolupament de projectes tecnològics (Bloc curricular “Desenvolupament dels projectes tecnològics. L'organització del treball”).
 - Eines digitals per al disseny i la construcció d'objectes (Blocs curriculars “Disseny i construcció d'objectes” i “Materials”).

- 2n d'ESO:
 - Anàlisi i disseny de circuits elèctrics amb el suport d'aplicacions digitals de simulació (Bloc curricular “Electricitat”).
 - Disseny i realització de programes simples amb llenguatges visuals (Bloc curricular “Llenguatges de programació”).
- 3r d'ESO:
 - Presentació final del projecte fent ús d'eines multimèdia i programari específic: simuladors, material interactiu, programari de disseny assistit per ordinador (DAO) (Bloc curricular “El procés tecnològic”).
 - Anàlisi d'esforços i estabilitat d'estructures mitjançant aplicacions digitals (Bloc curricular “Estructures”).
 - Anàlisi de mecanismes mitjançant aplicacions digitals (Bloc curricular “Màquines i mecanismes”).
 - Realització de programes simples aplicant estructures de programació senzilles (Bloc curricular “Programació d'aplicacions”).
- 4t d'ESO:
 - Simuladors per analitzar el funcionament de circuits electrònics i dissenyar circuits pneumàtics i hidràulics (Bloc curricular “Electrònica, pneumàtica i hidràulica”).
 - Simuladors informàtics per comprendre el funcionament de sistemes automàtics i fer-ne el disseny (Bloc curricular “Control i automatització”).
 - Disseny, construcció i programació de robots (Bloc curricular “Control i automatització”).

2. PROPOSTA

El Departament d'Educació posa a l'abast del professorat, a través de la Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya (XTEC), tot un seguit de recursos informatius, formatius i aplicacions per facilitar i fomentar l'ensenyament de les competències digitals, mitjançant programes com mSchools, en col·laboració amb Mobile World Capital Barcelona. Tot i això, donada l'amplíssima varietat de recursos existents a les xarxes actualment que poden ser útils per a aquest propòsit, el Departament no es limita a prescriure una sèrie de programes o aplicacions concrets per treballar cada contingut, sinó que deixa a l'elecció dels centres quins recursos utilitzar. Per tant, és missió dels centres, és a dir, dels equips docents, investigar i formar-se per conèixer

quins recursos poden ser útils per a aquest fi, quin és l'ús que se'n pot fer i definir la programació didàctica en la qual s'encabeixi l'aprenentatge de l'ús d'aquests recursos.

Aquest Treball Final de Màster es proposa aprofundir en aquest coneixement de recursos didàctics digitals, escollint-ne uns de concrets, analitzant la informació que té el professorat a l'abast per implantar-los a l'aula, la seva aplicabilitat a l'aula, els seus punts forts i limitacions com a eines per facilitar l'assoliment dels continguts de Tecnologia, classificant la seva aplicació segons el curs o cursos on es poden encabir, i proposar i programar activitats didàctiques que els utilitzin.

D'entre tots els possibles recursos digitals susceptibles de ser utilitzats per facilitar l'assoliment de tota la varietat de continguts curriculars de Tecnologia exposats anteriorment, s'ha optat per escollir-ne dos:

- Tinkercad: Programa de disseny assistit per ordinador en 3D compatible amb impressió 3D.
- CodeCombat: Programa per aprendre a programar escrivint llenguatges Python i Java.

3. ESTAT DE L'ART

Si fem una cerca genèrica a la xarxa, trobarem sense esforçar-nos una gran quantitat de programes de disseny en 3D que produeixin arxius en format .stl, el format més utilitzat per al disseny 3D destinat a ser imprès amb impressora 3D, molts d'ells gratuïts. Alguns exemples són: 3D Slash, SculptGL o FreeCAD (Locker, 2019).

S'ha triat Tinkercad perquè a priori sembla un eina bastant senzilla d'utilitzar i, per tant, fàcil d'introduir a l'aula sense necessitat de dedicar un nombre considerable de sessions a l'aprenentatge del seu ús bàsic. A més, tot i no ser una eina de capçalera d'ús educatiu, sí que és àmpliament coneguda entre els recursos digitals existents de disseny 3D, per la qual cosa té una àmplia comunitat d'usuaris que comparteixen dissenys i participen en la creació de continguts com tutorials i consells d'ús, la qual cosa facilita molt per al docent tant l'aprenentatge de l'eina de cara a solucionar problemes dels alumnes com idees per proposar activitats. També contribueix a la seva popularitat el fet que sigui un producte de l'empresa Autodesk, fabricant de software de disseny i creadora de programes de DAO tan universalitzats com AutoCAD, 3ds Max o Revit. El mateix Departament d'Educació, a través d'Ateneu, proporciona un curs telemàtic de Tinkercad que ensenya pas a pas les funcions del

programa, proposa unes activitats de seguiment i té tot el procés de cadascuna enregistrat en vídeo (Generalitat de Catalunya, n.d.). També el mateix lloc web de Tinkercad té una àmplia varietat de recursos per a l'aprenentatge de l'ús de l'aplicació i, el que és més rellevant per a l'ús a l'aula, un apartat específic per a l'ensenyament, on podem trobar una àmplia col·lecció de tutorials per conèixer les funcions bàsiques, construir els primers petits dissenys i desenvolupar projectes més elaborats. També hi podem trobar seminaris en vídeo per a docents elaborats per personal d'Autodesk que proporcionen consells sobre com portar Tinkercad a l'aula, a més d'un decàleg de passos a seguir per a aquesta implantació.

Pel que fa als softwares per a l'aprenentatge de la programació, se'ns planteja la mateixa situació: l'oferta d'opcions gratuïtes que podem trobar amb una cerca simple és àmplia (Educación 3.0, 2018). Algunes d'elles són: Code.org, que facilita tutorials d'un sistema de programació basat en blocs combinat amb videojocs com Minecraft o Angry Birds; Programmr, amb una gran quantitat de llenguatges per aprendre, o Scratch, aplicació de programació basada en blocs, desenvolupada pel Massachusetts Institute of Technology (MIT) (Espeso, 2016). Aquesta última és, probablement, la més coneguda i utilitzada en educació de totes les aplicacions d'aquest tipus. El seu ús està ja força estès en el context educatiu català, tant a primària com a secundària, i el lloc web de l'aplicació també disposa d'una gran quantitat de recursos per a l'ensenyament.

S'ha escollit CodeCombat perquè és una aplicació que combina l'atractiu per a l'alumne, ja que es tracta d'un joc de temàtica fantàstica medieval, amb l'aprenentatge de llenguatges aplicats al context real de la programació com Python i Java, la qual cosa és una escalada de nivell respecte d'altres aplicacions com Scratch i, si els resultats de l'aprenentatge són bons, aquesta via directa amb coneixements necessaris en el món professional pot ser molt beneficiosa per als alumnes.

4. METODOLOGIA DE TREBALL

El procés que es seguirà per desenvolupar el treball serà el següent:

- Relació de les possibilitats de cada aplicació amb els continguts curriculars de l'assignatura de Tecnologia de l'ESO.
- Anàlisi dels recursos que el professorat té a l'abast per al seu aprenentatge i posterior ensenyament.

- Determinació del context més favorable per implantar el seu ús a l'aula i dels recursos necessaris per fer-ho.
- Anàlisi de l'ús de l'aplicació, determinant punts forts i febles i possibles dificultats per als alumnes.
- Programació didàctica completa d'una activitat on es faci ús de cadascuna de les aplicacions.

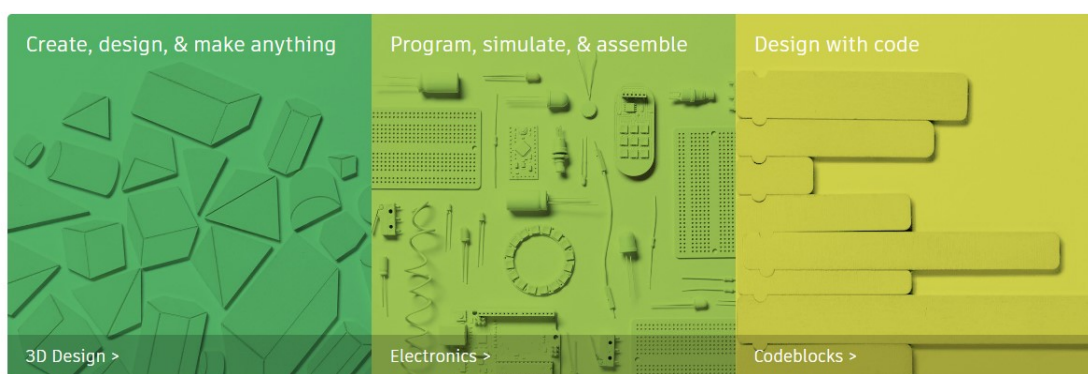
5. DESENVOLUPAMENT DEL TREBALL

5.1. Tinkercad

Relació amb els continguts curriculars

Com s'ha comentat anteriorment, s'ha escollit Tinkercad com a eina de disseny 3D amb la possibilitat d'una posterior impressió 3D. Doncs bé, el primer que veiem en entrar al seu lloc web (www.tinkercad.com) sense iniciar sessió és que té dues aplicacions més: disseny de circuits electrònics i programació amb codi de blocs, que es pot fer servir tant per dissenyar en 3D com per programar els circuits que es creen (Imatge 1).

Tinkercad is:



Imatge 1: Pàgina principal de Tinkercad. Font: Elaboració pròpia

Així doncs, els continguts curriculars que podem treballar amb Tinkercad són, pel que fa a la seva funció de disseny 3D:

- 1r d'ESO:
 - Eines digitals per al disseny i la construcció d'objectes (Blocs curriculars "Disseny i construcció d'objectes" i "Materials").

I a més, en el bloc “El procés tecnològic”, que es treballarà en qualsevol projecte que s’enceti, es pot utilitzar també aquesta eina i, lògicament, amb aquesta competència adquirida, es podrà seguir utilitzant en aquest mateix bloc en els projectes que es realitzin a 2n, 3r i 4t d’ESO.

Pel que fa al disseny de circuits electrònics:

- 4t d’ESO:
 - Simuladors per analitzar el funcionament de circuits electrònics i dissenyar circuits pneumàtics i hidràulics (Bloc curricular “Electrònica, pneumàtica i hidràulica”).
 - Disseny, construcció i programació de robots (Bloc curricular “Control i automatització”).

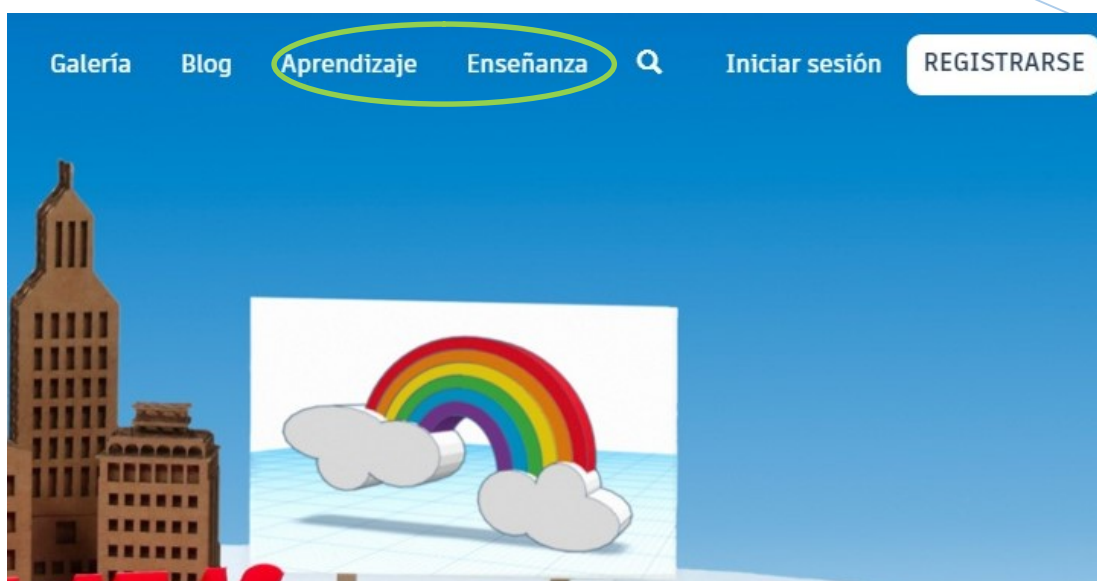
I pel que fa a la programació amb blocs:

- 2n d’ESO:
 - Disseny i realització de programes simples amb llenguatges visuals (Bloc curricular “Llenguatges de programació”).
- 3r d’ESO:
 - Realització de programes simples aplicant estructures de programació senzilles (Bloc curricular “Programació d’aplicacions”).
- 4t d’ESO:
 - Simuladors informàtics per comprendre el funcionament de sistemes automàtics i fer-ne el disseny (Bloc curricular “Control i automatització”).
 - Disseny, construcció i programació de robots (Bloc curricular “Control i automatització”).

Tot i l’agradable sorpresa que és descobrir que una mateixa eina ens pot servir per treballar aquesta gran varietat de continguts, pel que fa a l’anàlisi de l’aplicació ens centrarem en la seva funció de disseny 3D.

Anàlisi dels recursos pel professorat

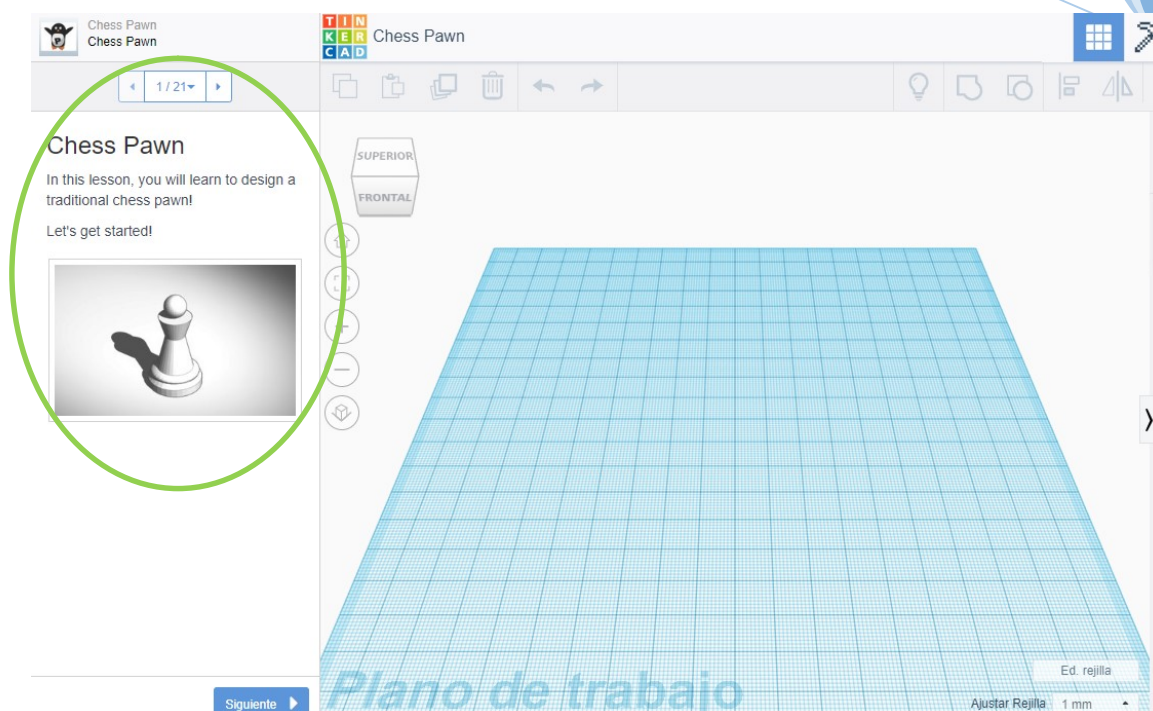
Quan entrem al web de Tinkercad, d’entre les pestanyes principals de la part superior n’hi ha dues que s’anomenen “Aprenentatge” i “Ensenyament” (Imatge 2).



Imatge 2: Pestanyes principals de Tinkercad. Font: Elaboració pròpia

Si ens fem a l'apartat "Aprentatge", ens trobarem amb una sèrie de tutorials d'iniciació a les funcions del programa, però de seguida que premem amb el ratolí algun d'ells, ens obligarà a iniciar sessió. Una mica més a sota, trobarem enllaços informatius a algunes possibilitats que dona, com dissenyar a partir de blocs tipus *LEGO*, crear models per al videojoc *Minecraft* o dissenyar productes com testos per a plantes, a més d'un vídeo promocional de l'aplicació, però no ens deixarà fer res més sense inscriure'ns-hi. Una cosa molt semblant passarà si entrem a l'apartat "Ensenyament", així que, en aquest punt, iniciarem sessió per veure què ens ofereix realment aquest lloc web.

Tornem a l'apartat "Aprentatge" i comprovem que, si fem *click* a qualsevol dels tutorials d'iniciació, lliçons o projectes que posa a la nostra disposició el web, automàticament se'ns obrirà la pantalla de treball del programa amb una zona d'instruccions per portar a terme el disseny seleccionat a la part esquerra d'aquesta pantalla (Imatge 3). En aquest punt, ens adonem d'una altra característica dels recursos que ens ofereix Tinkercad: tot i que els comandaments i noms de figures preestablertes del programa estan traduïts al castellà, les instruccions dels tutorials, lliçons i projectes estan en anglès. Això ho podem veure com a un clar problema si volem utilitzar alguna d'aquestes lliçons per impartir-les a l'aula, o bé com a una oportunitat per fer que els alumnes treballin al mateix temps la competència en llengua anglesa.



Imatge 3: Pantalla de treball de Tinkercad. Font: Elaboració pròpia

Si ara tornem a l'apartat "Ensenyament", el primer que trobarem és que ens proposa crear un codi per convidar alumnes. Per saber què vol dir amb això i com podem utilitzar aquest recurs, una mica més a baix, a l'esquerra de la pantalla, trobarem tot un seguit de seminaris temàtics en vídeo que ens ensenyen com utilitzar alguns recursos que ens ofereix el programa per aplicar-lo a l'aula i ens donen consells i idees sobre com incloure l'ensenyament de Tinkercad al currículum (Imatge 4). Un cop més, descobrim que, tot i que la pàgina on es troba la presentació d'aquesta informació està traduïda al castellà, si fem *click* en algun dels seminaris, ens dirigirà directament a YouTube, es reproduirà el vídeo i veurem que aquest està retransmès en anglès i l'única possibilitat de subtítols que permet és que es generin automàticament en anglès, la qual cosa pot ajudar però no és la millor de les ajudes. A més, el so dels vídeos no és de gaire qualitat. Però bé, si entrem al primer vídeo –"Com començar a usar Tinkercad a l'aula"– i l'anem seguint de la millor manera que puguem, ens explica per a què serveix aquest recurs de crear un codi i convidar alumnes i com el podem utilitzar:

- Generem un codi que, si l'enviem als nostres alumnes per correu electrònic o l'escrivim a la pissarra perquè l'introdueixin, ens permet monitoritzar la seva feina sense necessitat que ens la comparteixin via Moodle o per cap altra via.
- Podem agrupar tots els alumnes que tenim inscrits en un codi de classe de tantes maneres com vulguem, no només per grup classe o grups de treball, sinó també

per grups de nivell, ja que ells no reben cap informació de les agrupacions que nosaltres generem.

- S'ha de tenir en compte que, perquè els alumnes es puguin donar d'alta a Tinkercad amb el correu electrònic de l'institut, la xarxa de l'institut ha de permetre l'entrada de correus externs perquè els alumnes puguin verificar el seu compte o rebre assistència si obliden la seva contrasenya, per exemple.

Aquest és el seminari més instructiu, la resta estan més dirigits a donar idees sobre com incloure Tinkercad a l'aula i els avantatges que té en l'aprenentatge la seva utilització. Una altra informació interessant que ens proporciona aquest primer seminari és que els alumnes poden fer públiques les seves creacions amb un simple *click* i apareixeran automàticament a la galeria de dissenys on pot accedir tota la comunitat d'usuaris de Tinkercad, la qual cosa no deixa de ser una motivació més per a ells.

Serie de seminarios web para profesores

Conoce nuestra serie de seminarios web que ayudan a los profesores en el aula.

- Cómo empezar a usar Tinkercad en el aula
- Cómo utilizar Tinkercad para el aprendizaje basado en proyectos
- Hacer que el aprendizaje sea más accesible con Tinkercad
- Fomentar una actitud de creador en la escuela
- Convertir a los estudiantes en creadores
- Mantener el interés de los estudiantes durante el verano

Imatge 4: Seminaris per a professors de Tinkercad. Font: Elaboració pròpia



Lecciones para clase y desarrollo profesional

Amplía tus habilidades y explora nuevas ideas.

Explora las ideas de las lecciones

Aprende a imprimir en 3D

Aprende a cortar con láser

Imatge 5: Recursos per a l'aula de Tinkercad. Font: Elaboració pròpia

Per últim, al final de l'apartat "Ensenyament", també hi ha un parell de recursos interessants (Imatge 5). El primer és un enllaç a una sèrie d'idees per portar a l'aula utilitzant Tinkercad en diferents disciplines i alguns consells més generals sobre com afrontar la seva incorporació a l'aula. I, com a últim recurs interessant, de cara a imprimir els dissenys creats en 3D, podem trobar-hi un curs complet basat en vídeos que ens instrueix sobre la millor manera de dissenyar els nostres objectes a imprimir per tal de no patir els problemes més comuns en la impressió 3D, com poden ser: la impressió d'objectes acabats en punta o en una secció molt prima, la

impressió de forats on després volem encabir un altre objecte o la impressió d'objectes on ha de quedar una part volant respecte al suport, com un pont. També podem trobar un altre curs sobre com construir els nostres dissenys mitjançant el tall amb làser, un recurs molt menys probable de trobar a una escola però que, puntualment, es podria voler portar a terme amb la col·laboració d'entitats com els Ateneus de Fabricació.

A part dels recursos que podem trobar al web de Tinkercad, en podem trobar a altres llocs:

- Com en el cas de molts altres programes, podem trobar fàcilment un munt de tutorials a YouTube, tant del funcionament del programa com de dissenys concrets.
- El mateix Departament d'Educació ofereix cursos telemàtics d'iniciació al disseny 3D amb Tinkercad (Generalitat de Catalunya, n.d.).

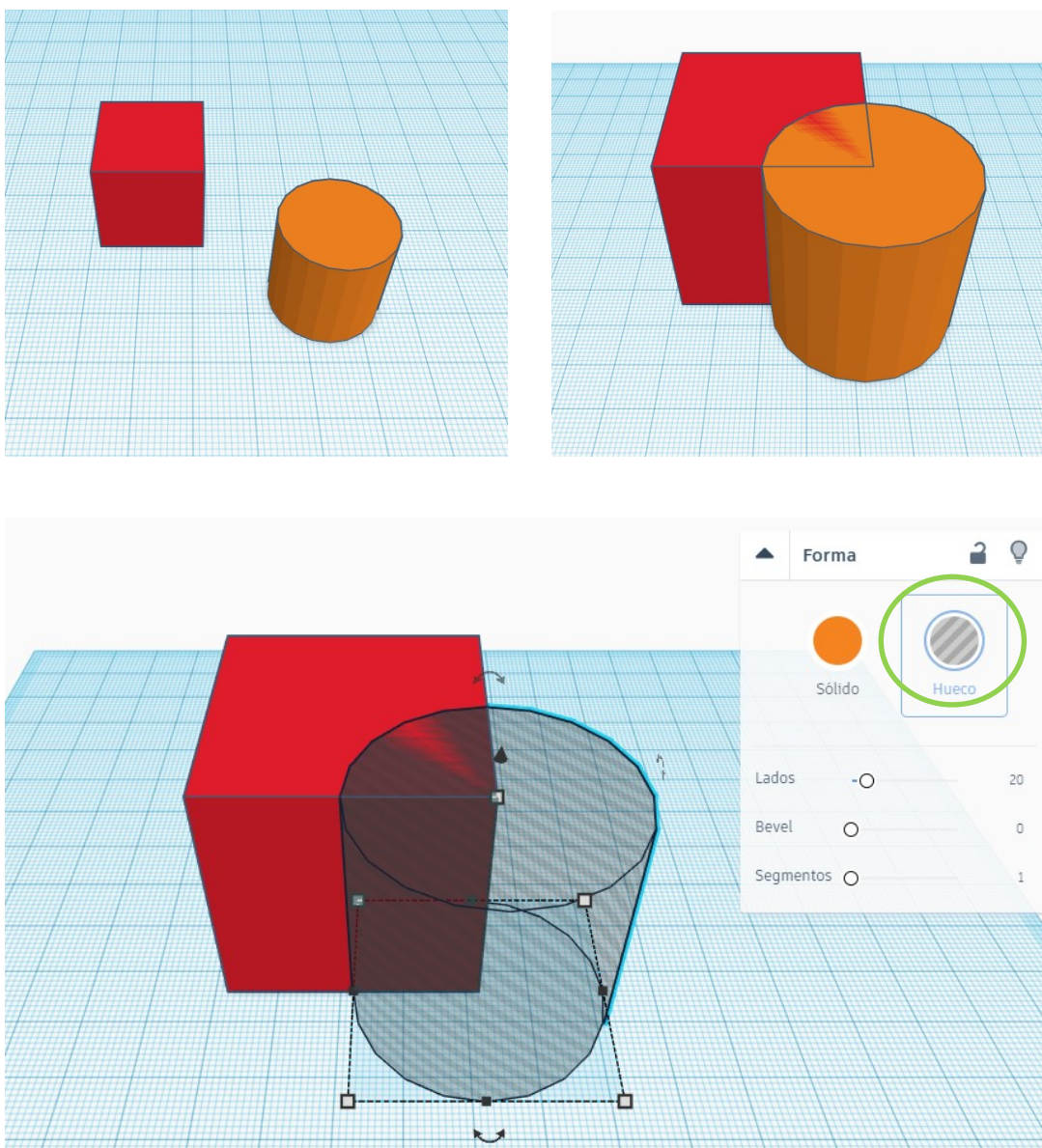
Context més favorable i recursos necessaris

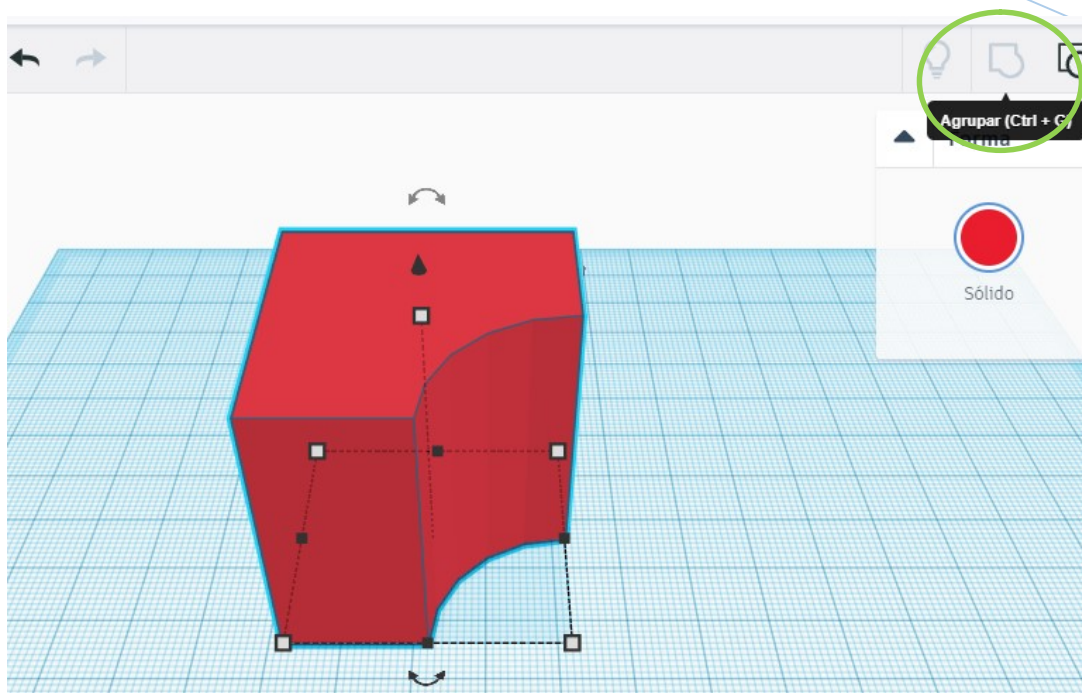
Com pràcticament en qualsevol cas, el treball a l'aula amb aquesta aplicació permet un molt millor seguiment i resolució de dubtes com més reduït sigui el grup d'alumnes. Actualment, comença a proliferar la quantitat de centres que no treballen l'assignatura de Tecnologia com a una matèria independent, sinó que és una de les disciplines que conformen algun sistema de Treball per Projectes, modificant-se així l'assignació horària setmanal de la matèria. Aquest canvi té molts avantatges a nivell metodològic, però pot donar-se el cas d'escoles on no existeixi la clàssica divisió del grup classe en dues meitats per a una de les sessions setmanals (la de taller), tot i que podem trobar casos on això s'intenti suplir amb reducció de ràtios per grup o implantació de co-docències. La versatilitat de l'aplicació és ideal per atendre la diversitat, ja que una mateixa tasca, si el seu plantejament és raonablement obert, pot donar lloc a resultats de nivell molt variat.

Pel que fa als recursos materials, tot i que l'aplicació funciona via web i és compatible amb tots els principals navegadors (tot i que com millor funciona és amb l'última versió de Mozilla Firefox o Google Chrome) i sistemes operatius i amb dispositius com Chromebooks, es recomana utilitzar-la amb ratolí o *mouse pad*, perquè fa molt més fàcil i precisa la manipulació de les figures; per tant, el millor és treballar amb ordinadors. Al mateix temps, per ser online i no descarregable a l'ordinador, es necessita una bona connexió a internet, ja que quan el programa està processant una acció, no deixa fer res més i una mala connexió alentiria molt la feina.

Anàlisi de l'ús de l'aplicació

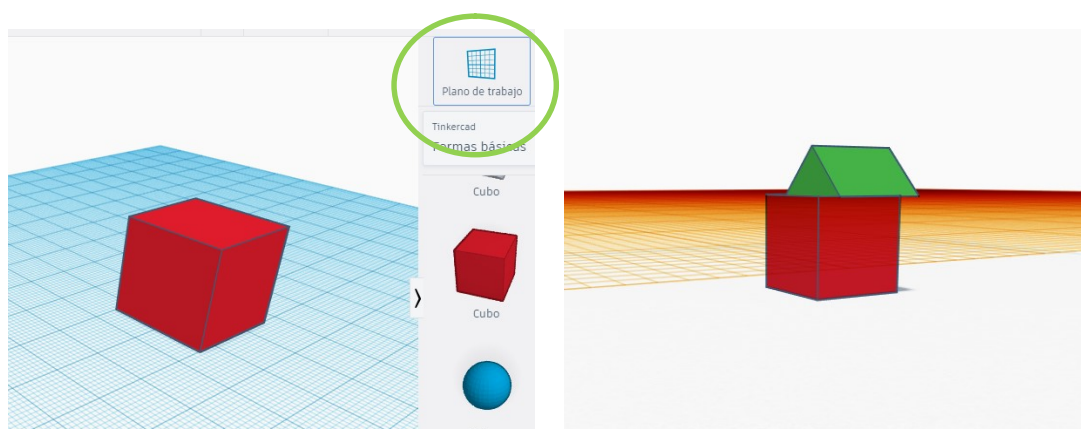
El funcionament de Tinkercad és molt senzill, ja que els dissenys es configuren a partir de formes bàsiques predeterminades com poden ser tot tipus de poliedres que podem deformar a la nostra voluntat en totes tres dimensions, utilitzant-les bé com a forma sòlida o bé com a forat. A més d'aquestes formes simples, la base de formes del programa també incorpora tot tipus de dissenys afegits per usuaris, com cases senceres o fins i tot un dinosaure imprimible per parts muntables. Per dissenyar un objecte, el que hem de fer és: arrossegat sobre el pla de treball les formes que necessitem combinar per al nostre disseny i donar-les les mides que necessitem, determinar quines d'elles volem que formin forats i agrupar-les en un sol objecte (Imatge 6).



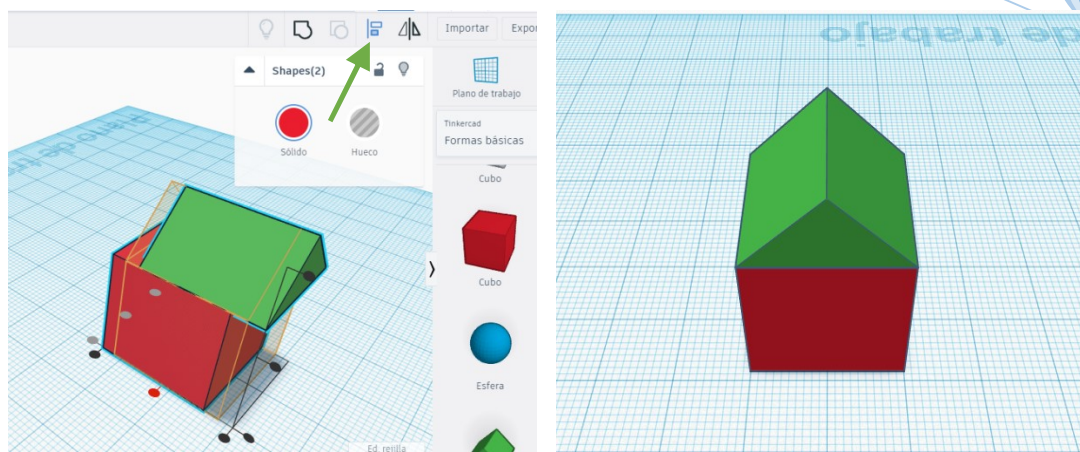


Imatge 6: Procés de creació d'un objecte amb Tinkercad. Font: Elaboració pròpia

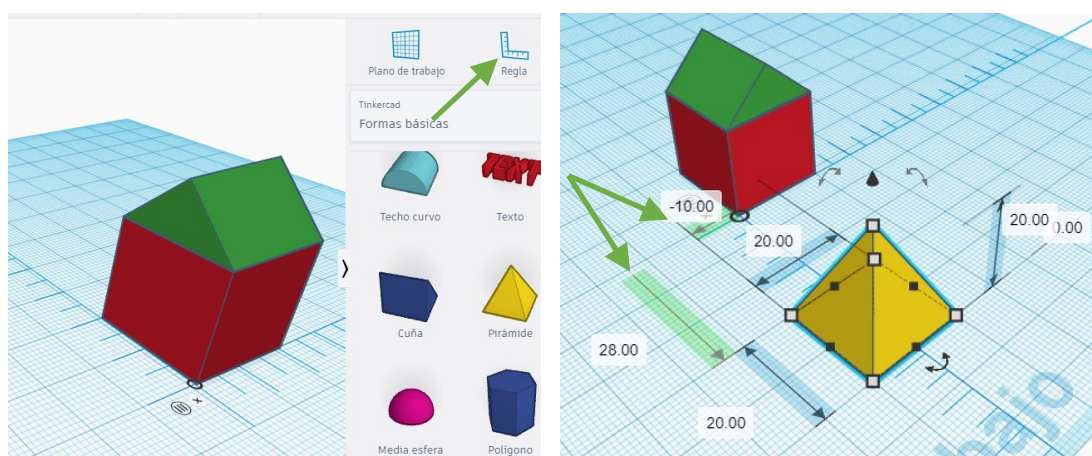
Una de les dificultats que presenta Tinkercad quant a la precisió dels dissenys és que, a diferència d'altres programes de disseny 3D, algun d'ells d'Autodesk (com 3ds Max), quan apropem una figura a una altra no hi ha cap sistema de magnetisme que ens faciliti ajuntar les cares, arestes o vèrtexs d'una amb els de l'altra. Tampoc no es marquen punts clau com el punt mig d'una aresta o el centre d'un cercle per facilitar-nos la combinació de figures des de punts clau, ni si dues figures estan situades completament paral·leles o no, com sí ens indiquen altres programes com AutoCAD. Totes aquestes operacions les hem de realitzar a ull, ajudant-nos de les eines “Pla de treball” (Imatge 7) i “Alinear” (Imatge 8) i comprovant en alguns casos la precisió de les mides entre figures amb l'eina “Regle” (Imatge 9).



Imatge 7: Canvi del pla per ajuntar cares de figures a Tinkercad. Font: Elaboració pròpia

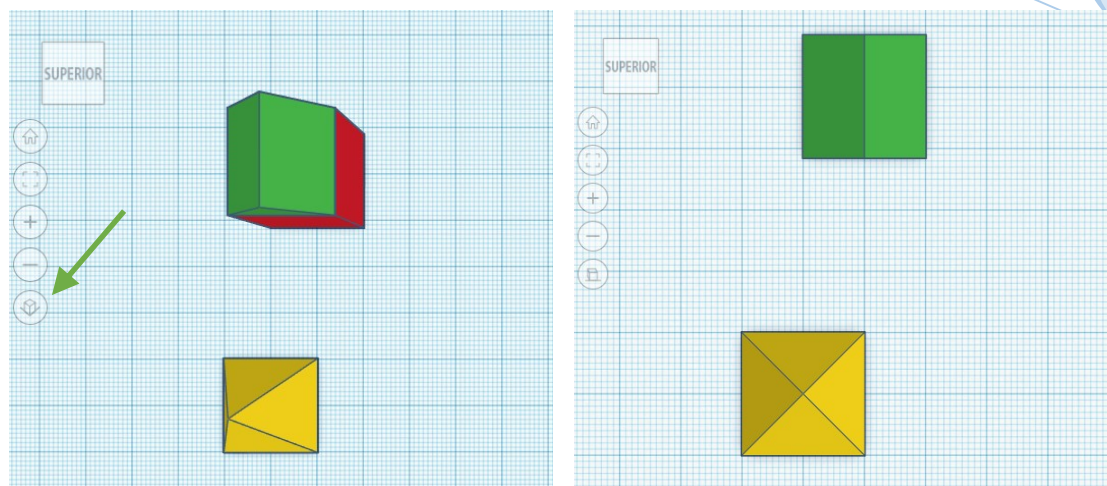


Imatge 8: Alineació de dues figures a Tinkercad. Font: Elaboració pròpia



Imatge 9: Ús de l'eina "Regla" a Tinkercad. Font: Elaboració pròpia

Quan ens movem per la pantalla de treball, podem modificar el nostre punt de vista en qualsevol moment fent *click* al cub que tenim al cantó superior esquerre de la pantalla i girant-lo fins a tenir la vista que volem. Podríem pensar en utilitzar aquesta eina per veure l'objecte des d'una de les seves tres vistes principals i que això ajudés els alumnes a entendre la representació en sistema dièdric d'un objecte, però no podem fer-ho perquè ens adonarem que la vista 3D de la pantalla és en tot moment una perspectiva cònica; per tant, tot i que escollim la vista frontal o superior de l'objecte, mai no la veurem en projecció ortogonal en 2D, sinó deformada segons el punt de fuga. Hi ha una eina, però, que canviarà això: si utilitzem el comandament "Canviar a vista ortogràfica" que trobarem a l'esquerra de la pantalla, quan vulguem veure la vista frontal, superior o lateral de l'objecte veurem la seva projecció ortogonal en alçat, planta o perfil, respectivament (Imatge 10).



Imatge 10: Comparació de perspectiva i vista ortogràfica a Tinkercad. Font: Elaboració pròpia

Una bona notícia de cara a utilitzar aquesta aplicació amb alumnes és que el treball realitzat es guarda automàticament, no cal efectuar cap comandament; per tant, no hi haurà problemes com la pèrdua d'una tasca perquè un company li ha apagat l'ordinador a un altre o ha tancat el navegador sense voler.

Els dissenys que creem a Tinkercad poden ser exportats a altres programes de disseny 3D més avançats si volem aconseguir nivells de detall més alts i també podem importar dissenys d'altres usuaris que estiguin penjats a la xarxa per modificar-los, ja sigui a la mateixa galeria de Tinkercad o a altres webs com www.thingiverse.com.

Per últim, els alumnes han de saber que per a imprimir en 3D un disseny hauran d'exportar-lo en format STL i després importar-lo a un programa de laminació, per determinar els paràmetres d'impressió i obtenir un arxiu de format GCode, que és el llenguatge que utilitzen les impressores 3D.

Programació didàctica d'activitat

1. Context i objectius formatius

En aquesta activitat programada per a alumnes de 1r d'ESO es treballaran els següents continguts curriculars:

- Representació d'objectes: escales, acotacions i croquis.
- Disseny i construcció d'un objecte senzill.
- Eines digitals per al disseny i la construcció d'objectes.

Els objectius formatius són els següents:

- Analitzar un requeriment per arribar al disseny més idoni.

- Elaborar un croquis per definir el disseny inicial d'un objecte.
- Aplicar correctament una escala de representació gràfica.
- Utilitzar eines informàtiques per al disseny d'un objecte.

2. Competències bàsiques i continguts clau treballats

Competències bàsiques	Continguts clau
<p><i>D'àmbit:</i></p> <p>C7. Utilitzar objectes tecnològics de la vida quotidiana amb el coneixement bàsic del seu funcionament, manteniment i accions a fer per minimitzar els riscos en la manipulació i en l'impacte mediambiental.</p> <p>C9. Dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema i avaluar-ne la idoneïtat del resultat.</p>	<p><i>D'àmbit:</i></p> <p>CC17. Objectes tecnològics de la vida quotidiana.</p> <p>CC24. Disseny i construcció d'objectes tecnològics.</p>
<p><i>Transversals:</i></p> <p>Àmbit digital</p> <p>C6. Organitzar i utilitzar un entorn personal de treball i aprenentatge amb eines digitals per desenvolupar-se en la societat del coneixement.</p>	<p><i>Transversals:</i></p> <p>Àmbit digital</p> <p>CC17. Construcció de coneixement: tècniques i instruments.</p> <p>CC18. Entorn personal d'aprenentatge (EPA).</p>
<p><i>Transversals:</i></p> <p>Àmbit personal i social</p> <p>C3. Desenvolupar habilitats i actituds que permetin afrontar els reptes de l'aprenentatge al llarg de la vida.</p>	<p><i>Transversals:</i></p> <p>Àmbit personal i social</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actituds i hàbits en la societat i en el món professional: cura personal, responsabilitat en les tasques, efectivitat, puntualitat, respecte a les normes, etc.

3. Enunciat

Construïm una casa amb Tinkercad!

Cadascú de vosaltres dissenyarà i construirà en 3D la casa dels seus somnis i entre tots votarem la que més ens agradi. Per fer-ho, haureu de seguir els següents passos:

1r. Fareu un croquis a mà alçada del disseny que heu pensat, amb mides principals incloses.

2n. Construïeu la vostra casa en 3D amb el programa Tinkercad i la fareu a una escala 1:20 respecte les mides que heu considerat al vostre croquis, tenint en compte que la graella del pla de treball de Tinkercad està graduada en mm.

3r. Entre tota la classe, triarem la casa que més ens agradi.

Com a condicions per al disseny:

1. Ha d'estar buida per dins.
2. La porta d'entrada ha de ser arrodonida per dalt.

3. El sostre ha de ser inclinat i sobresortir de les parets.
4. Ha de tenir almenys una finestra per cada 4 metres de llargada o amplada i per cada 3 metres d'alçada.

Endavant!

5. Temporització

Sessió	Activitat	Lloc	Temps
1	Tria del disseny i realització de croquis.	Aula ordinària	40 minuts
1	Inici de la creació del disseny 3D.	Aula informàtica	20 minuts
2	Finalització de creació del disseny en 3D.	Aula informàtica	40 minuts
2	Mostra dels dissenys i votació del millor.	Aula informàtica	20 minuts

6. Atenció a la diversitat

L'encàrrec és obert, de manera que accepta dissenys de complexitat molt diversa. A més, en el cas d'alumnes amb dificultats, poden utilitzar com a base per al disseny el projecte tutorial que ofereix Tinkercad d'una casa "Build a Tinkercad house".

7. Avaluació

Criteri	No Assolit	Assoliment Satisfactori	Assoliment Notable	Assoliment Excel·lent	Pes en nota final
Ajustament al requeriment	El disseny incompleix més de dos requeriments.	El disseny incompleix dos dels requeriments.	El disseny compleix tots els requeriments menys un.	El disseny compleix tots els requisits.	25%
Escala	El disseny no segueix una escala 1:20 respecte les mides del croquis.	El disseny s'ajusta a una escala 1:20 respecte les mides del croquis, amb varies errada.	El disseny s'ajusta a una escala 1:20 respecte les mides del croquis, amb alguna errada.	El disseny s'ajusta a una escala 1:20 respecte les mides del croquis.	25%
Croquis	No s'entén allò que representa el croquis.	S'entén allò que representa el croquis, però hi falten varies mides necessàries per portar-lo al	S'entén allò que representa el croquis, però hi falta alguna mida de les necessàries	S'entén allò que representa el croquis i hi ha les mides principals necessàries	25%

		disseny 3D.	per portar-lo al disseny 3D.	per portar-lo al disseny 3D.	
Ús de Tinkercad	Té problemes tant amb l'ajustament de mides, com amb la creació de forats i l'alineació de formes.	Domina l'ajustament de mides, però té algun problema amb la creació de forats i l'alineació de formes.	Domina la creació de forats i l'ajustament de mides, però no del tot l'alineació de formes.	Domina l'alineació de formes, la creació de forats i l'ajustament de mides.	25%

El professor revisarà que tothom hagi elaborat el seu croquis abans d'anar a l'aula d'informàtica.

5.2. CodeCombat

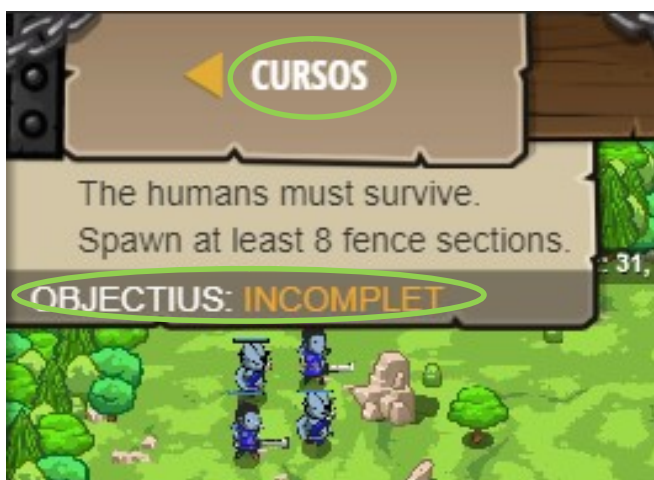
Relació amb els continguts curriculars

A diferència de Tinkercad, l'objectiu d'aquest programa és molt clar i concret: l'aprenentatge de la programació per mitjà de llenguatges reals d'ús quotidià en el context laboral com són Python i JavaScript emprant un videojoc com a fil conductor d'aquest aprenentatge. Ens permetrà treballar els següents continguts curriculars:

- 3r d'ESO:
 - Realització de programes simples aplicant estructures de programació senzilles (Bloc curricular "Programació d'aplicacions").
- 4t d'ESO:
 - Disseny, construcció i programació de robots (Bloc curricular "Control i automatització").

Anàlisi dels recursos pel professorat

Com Tinkercad, CodeCombat també és una aplicació en línia la plataforma web de la qual ofereix molts recursos per al professorat, ja que es tracta d'una aplicació creada explícitament per a l'ensenyament (codecombat.com). És una plataforma de codi obert on qualsevol persona que vulgui col·laborar pot, ja sigui programant, creant nous nivells o traduint les indicacions escrites del joc o qualsevol altre apartat de la web a altres idiomes, ja que està originalment creat en anglès (Imatge 11). Ja a la pàgina principal del lloc web ens dóna tres opcions d'entrada que reflecteixen el contingut educatiu de la mateixa: soc un educador, soc un alumne/a o jugar. Sense necessitat d'enregistrar-nos, ja se'ns permet provar el joc, tot i que només un dels diversos



Imatge 11: Traducció parcial al català de CodeCombat. Font: Elaboració pròpia

cursos que s'ofereixen a la web i tan sols en llenguatge Python. Pràcticament tota la resta d'informació que podem trobar al lloc web sense haver d'enregistrar-nos és informativa i promocional, però podem trobar un parell de recursos interessants a la part inferior de la pàgina principal, dins el bloc "Educators":

- Preguntes més freqüents de docents
- Centre de recursos

Al Centre de Recursos, trobarem tota la informació necessària per implementar CodeCombat a la nostra aula. Com s'ha dit anteriorment, a diferència de Tinkercad, aquesta aplicació està creada específicament per ser ensenyada a les escoles i, per tant, tots els recursos que posa a l'abast són dedicats a això i són nombrosos:

- Temporització anual de la implementació de tot el paquet de cursos de què disposa el web, especificada per setmanes i diferenciada en tres opcions diferents segons si la implementació tindrà lloc a l'etapa d'educació primària, ESO o educació post-obligatòria (fent un paral·lelisme entre el nostre sistema educatiu i el de EEUU, que és com està diferenciat realment).
- Guia per a la iniciació del docent, on s'exposen tots els passos a donar per a portar a terme la implementació.
- Guia per a la iniciació de l'alumne, on s'explica de forma concisa com han d'utilitzar l'aplicació.
- Programació didàctica de cada sessió, incloses activitats d'introducció del temari a tractar en cada sessió, recursos materials necessaris, temporització, continguts curriculars treballats (segons els estàndards nord-americans), glossari de vocabulari tècnic relacionat amb la sessió i, fins i tot, rúbrica d'avaluació graduada en 4 nivells per avaluar algun projecte concret.

Tota aquesta gran quantitat de recursos, però, només està disponible en anglès.

Un cop ens hem enregistrat com a professors, ja podem iniciar les nostres classes i adscriure-hi els nostres alumnes amb un sistema semblant al que trobàvem a

Tinkercad. També se'ns permet jugar com a professors a tots els nivells de tot el paquet de cursos disponibles i, a més dels recursos que ja teníem a l'abast sense estar enregistrats, també podem accedir a solucionaris de tots els cursos.

Si creem una classe nova, se'ns genera un codi de classe amb el qual els alumnes podem incorporar-s'hi sense ni tan sols obrir un compte amb una adreça de correu electrònic (Imatge 12). Un cop l'alumne ha accedit utilitzant el codi de la nostra classe, això ens permet monitoritzar tot el seu

progrés dins el joc d'una manera molt completa: podem veure quins nivells estan totalment completats, en progrés o sense iniciar, quant de temps ha trigat l'alumne a superar cada nivell, comparar el seu temps de resolució amb la mitjana de la classe i, fins i tot, veure el codi que ha utilitzat per resoldre el nivell, cosa que s'ha pogut comprovar obrint un compte d'alumne i unint-nos a la classe creada prèviament per nosaltres mateixos (Imatge 13). També podem comprovar que l'experiència de joc d'un alumne i la d'un professor no són exactament iguals: quan juguem com a alumnes, entre nivells diferents apareixen vídeos explicatius d'animació, realitzats per la mateixa plataforma, que introdueixen conceptes relatius a la programació i apareixen insígnies de victòria quan se supera un nivell, potenciant el reforç positiu amb més èmfasi que quan es fa el mateix com a professor.

Ens adonem d'un problema que té l'aplicació i que no està visiblement anunciat a la pàgina principal: a diferència d'allò que ens diuen altres webs (Educación 3.0, 2018) quan fem una cerca general sobre aplicacions gratuïtes per aprendre a programar i que és una de les raons per la qual l'havíem escollit CodeCombat, és cert que l'enregistrament és gratuït i que podem accedir als recursos per al docent, iniciar classes i adscriure-hi alumnes de forma gratuïta, però només en el primer dels cursos que formen el paquet: Introducció a les Ciències Computacionals. Si volem adscriure els nostres alumnes als següents cursos, requereixen una llicència que, segons la informació vaga que trobem a la web de CodeCombat, tindrà un o altre preu per alumne segons les necessitats de la nostra classe, sobre el qual ens assessorarà l'equip de l'empresa si els enviem una consulta. Val a dir que entre aquest paquet de

Afegeix Alumnes:

RingNameFear

Copiar Codi de Classe

L'alumnat pot unir-se a la teva classe amb aquest Codi de Classe. No és necessari cap adreça e-mail per crear un Compte d'Estudiant amb aquest Codi de Classe.

<https://codecombat.com/stude>

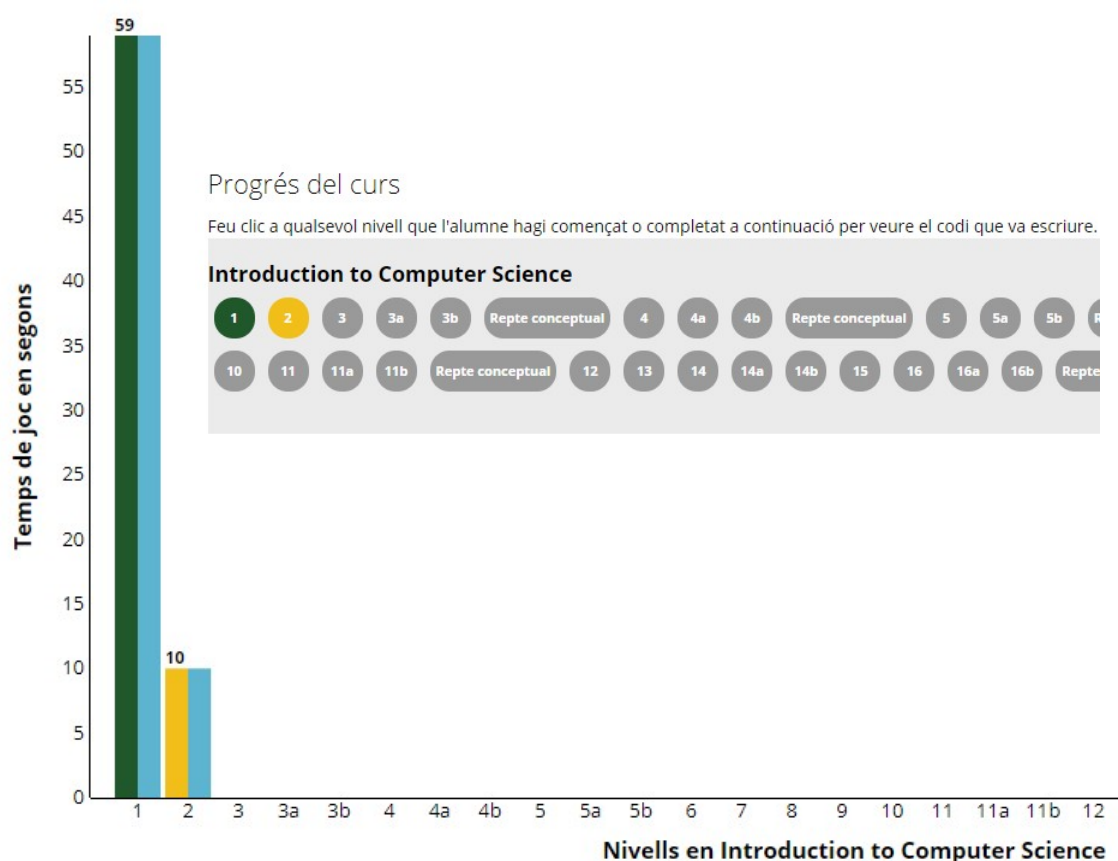
Copiar URL de la Classe

També pots posar aquesta URL única d'aquesta classe en una plana web compartida.

Invitar Alumnes per e-mail

*Imatge 12: Codi de classe de CodeCombat
Font: Elaboració pròpia*

cursos que hi ha desenvolupats a CodeCombat, tenim tres tipus complementaris: Ciències Computacionals (en Python/JavaScript), que consisteix en anar fent avançar nivells a un personatge mitjançant el nostre codi; Desenvolupament de Jocs (en Python/JavaScript), on la funció del codi és anar incorporant nous elements en el joc, i Desenvolupament Web (en HTML), on s'han de crear i organitzar els textos i imatges que conformen el joc.



*Imatge 13: Gràfica de seguiment i progrés d'un alumne a CodeCombat.
Font: Elaboració pròpia*

Context més favorable i recursos necessaris

Com trobàvem a Tinkercad, tots els continguts del web estan generats originalment en anglès i traduïts pobrament en molts casos, per tant, seria interessant aprofitar aquesta condició per complementar el treball de les competències científicotecnològiques i digitals amb les de llengua anglesa, amb més motiu encara en aquest cas, ja que és la llengua en la qual estan basades tots els llenguatges de programació i, per tant, els alumnes n'han d'estar familiaritzats. També en aquest cas seria molt favorable treballar amb un grup com més reduït millor, pels motius obvis.

Pel que fa als recursos materials i tècnics, a la web s'explicita que CodeCombat no funciona amb iPads ni tablets de Android i que com millor funciona és amb ordinadors d'almenys 4GB de memòria RAM, utilitzant navegadors moderns com Chrome, Safari o Firefox i es necessita un ample de banda per alumne de 200Kbps, recomanant-se tenir-ne 1 Mbps o més. Els Chromebooks amb 2GB de RAM tenen menys problemes gràfics en cursos més avançats. Entre els recursos comentats a l'apartat anterior, s'inclouen uns fulls tipus d'autoavaluació d'allò que s'ha après a cada sessió, que es podrien incloure com a material per a les classes o no.

Anàlisi de l'ús de l'aplicació

Per unir-se a una classe, els alumnes només han de marcar l'opció "Soc alumne/a" a la pàgina principal de CodeCombat i introduir el codi que els indiqui el professor (Imatge 14). L'aparença visual de l'aplicació és molt atractiva, acompanyada de música i sons típics de videojoc i tot el procés d'assoliment d'un nivell està molt recolzat, sobretot com més inicial és el nivell o més proper a la introducció d'un nou concepte. Abans de començar cada nivell, apareix a la dreta de la pantalla un recordatori del tipus de comandaments

que hauràs d'utilitzar en aquell nivell (Imatge 15). Un cop comencem el nivell, la pantalla està dividida en dos parts: la pantalla de joc a una banda i l'editor, on s'escriu el codi. Al cantó superior esquerre, just a sobre de la pantalla de joc, ens surt un recordatori dels objectius que hem d'aconseguir per superar la pantalla; al centre, trobem la llista de comandaments (o "mètodes") que podem escriure al nostre codi per tal d'aconseguir els objectius, i enmig de la pantalla de joc, a l'inici del nivell i quan fa una estona que estem inactius, apareixen una sèrie de quadres indicant-nos quines són les accions que hem de realitzar a l'editor per complir amb els objectius. També tenim disponibles els vídeos conceptuals que ja hem desbloquejat perquè hem arribat al nivell on s'utilitzava aquell concepte per primer cop i un apartat anomenat "Consells" (o "Hints") on podem tornar a veure les pistes que ens donen a l'inici del nivell si estem perduts, amb la qual cosa es pot atendre la diversitat directament des de l'aplicació. Al final de cada bloc de nivells que tracten, pujant lleugerament la dificultat a cada nivell,

Crea un compte d'estudiant

Introduïu el codi de la vostra classe

Pregunteu al vostre professor pel vostre codi de classe.

No és part d'una classe? Crea un [Compte Individual](#) en el seu lloc.

Ja tens un compte? [Inicieu sessió](#)

Imatge 14: Adscripció a una classe a CodeCombat. Font: Elaboració pròpia



Imatge 15: Pantalla d'inici de nivell a CodeCombat. Font: Elaboració pròpia

un mateix concepte, hi ha un repte una mica més complex on s'avalua l'assoliment d'aquest concepte. Cap nivell del curs no es desbloqueja fins que no han assolit l'anterior, amb la qual cosa han de seguir obligatòriament la seqüència d'aprenentatge prevista.

Quan deixem sense assolir algun dels objectius del nivell, és a dir, ens falta per escriure algun dels comandaments necessaris, ens ho indica al quadre d'objectius del cantó superior esquerre que hem comentat abans. Quan hi ha una errada en el codi (alguna lletra

equivocada, o que hauria de ser majúscula i no ho és, o hi manca algun símbol a la línia de codi) ens surt ben gros enmig de la pantalla un quadre que ens indica que hi ha una errada i que s'ha de revisar el codi (Imatge 16).



Imatge 16: Avís d'errada en el codi a CodeCombat. Font: Elaboració pròpia

La sintaxi utilitzada, almenys al llarg de tot el primer curs, entre Python i JavaScript és molt similar, per la qual cosa els alumnes tampoco no es tornen bojos aprenent paraules molt diferents si volem compaginar l'aprenentatge de tots dos llenguatges alhora. Pel que fa al llenguatge HTML, utilitzat en els cursos de Desenvolupament

Web, té un ingredient afegit de possible interès per als alumnes, perquè poden prendre consciència del seu aprenentatge en context real de forma immediata, ja que si anem a qualsevol lloc web de la xarxa, fem *click* dret amb el ratolí sobre la pàgina i premem “Inspeccionar”, podem veure el codi HTML amb el qual està desenvolupada aquella pàgina (cosa que molts alumnes, per la meua experiència, ja acostumen a fer quan estan treballant a un ordinador) i ja podran reconèixer molta de la sintaxi utilitzada perquè l’hauran estat aplicant en els primers nivells del curs més bàsic, i fins i tot podran modificar-ne característiques i veure com es canvia l’aspecte de la pàgina en el seu dispositiu, la qual cosa els sembla molt engrescador de fer pel que he vist.

La major dificultat de l’ús de l’aplicació crec que radica en el l’idioma, per això crec que és bona idea treballar la competència en llengua anglesa com a una part més dels objectius didàctics. També és important fer-los entendre la importància que té ser curós en la sintaxi, perquè qualsevol detall pot fer errar el codi, i hi podria haver alumnes que els costi més entendre el funcionament d’estructures sintàctiques com els bucles, però entenc que si aquest contingut s’implantés a 3r d’ESO, ja haurien treballat aquest tipus d’estructures a un nivell més bàsic de programació amb blocs a 2n d’ESO. De tota manera, ens poden ajudar tant els vídeos animats que inclou el propi joc com les programacions didàctiques que trobem en els recursos per al docent comentats anteriorment, on es suggereixen activitats d’aula per treballar aquests conceptes explicativament fora de l’entorn del joc.

Programació didàctica d’activitat

1. Context i objectius formatius

Aquesta activitat està programada per a alumnes de 3r d’ESO, per a una sessió posterior a haver-ne fet una d’introducció als conceptes bàsics de programació. Com s’ha comentat a l’apartat “Context més favorable i recursos necessaris”, penso que el context ideal per treballar amb aquesta aplicació, degut a les seves característiques idiomàtiques, és compaginant els continguts d’àmbit i digitals amb els de llengua anglesa, per exemple, incloent l’assignatura en un programa com el Programa Generació Plurilingüe del Departament d’Educació (Generalitat de Catalunya, n.d.). Com que la programació d’aquesta activitat no forma part d’una programació anual o d’una unitat didàctica emmarcada en aquest programa, això no s’ha tingut en compte en el context de la programació de l’activitat.

Es treballaran els següents continguts curriculars:

- Realització de programes simples aplicant estructures de programació senzilles.

Els objectius formatius són els següents:

- Identificar els elements que conformen un algoritme.
- Analitzar el problema a resoldre i crear l'algoritme necessari per arribar a la solució.
- Aplicar correctament la sintaxi del llenguatge de programació utilitzat.

2. Competències bàsiques i continguts clau treballats

Competències bàsiques	Continguts clau
<p><i>D'àmbit:</i> C9. Dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema i avaluar-ne la idoneïtat del resultat.</p>	<p><i>D'àmbit:</i> CC17. Objectes tecnològics de la vida quotidiana. CC24. Disseny i construcció d'objectes tecnològics.</p>
<p><i>Transversals:</i> Àmbit digital C6. Organitzar i utilitzar un entorn personal de treball i aprenentatge amb eines digitals per desenvolupar-se en la societat del coneixement.</p>	<p><i>Transversals:</i> Àmbit digital CC17. Construcció de coneixement: tècniques i instruments. CC18. Entorn personal d'aprenentatge (EPA).</p>
<p><i>Transversals:</i> Àmbit personal i social C2. Conèixer i posar en pràctica estratègies i hàbits que intervenen en el propi aprenentatge. C3. Desenvolupar habilitats i actituds que permetin afrontar els reptes de l'aprenentatge al llarg de la vida.</p>	<p><i>Transversals:</i> Àmbit personal i social</p> <ol style="list-style-type: none"> Hàbits d'aprenentatge: hàbits saludables, curiositat, atenció, motivació, constància, reconeixement i esmena d'errors, perseverança, etc. Actituds i hàbits en la societat i en el món professional: cura personal, responsabilitat en les tasques, efectivitat, puntualitat, respecte a les normes, etc.

3. Enunciat

Comencem a programar!

Avui coneixerem de primera mà i utilitzarem alguns dels conceptes que vam explicar a la classe anterior i ho farem jugant a un videojoc. Per posar-nos en marxa, heu de fer el següent:

- Entreu al web <https://codecombat.com/home>.
- Canvieu l'idioma a Català des de la barra superior de la pàgina.
- Feu *click* a l'opció "Soc alumne/a".
- Introduïu el codi de la classe i creeu el vostre compte d'estudiant.

Ara ja teniu disponible la classe que us ha estat assignada i podeu començar a jugar.

Avui haureu de superar les pantalles des de la **1. Masmorres de Kithgard** fins al Repte conceptual **Careful Steps**.

Després de superar tots els nivells, contesteu les següents preguntes:

- En quin llenguatge heu programat?
- Digueu 3 dels comandaments que heu utilitzat per formar els vostres algorismes.
- D'aquests comandaments, identifiqueu les següents parts: objecte, mètode, argument.

Som-hi!

4. Temporització

Sessió	Activitat	Lloc	Temps
1	Explicació de l'activitat i entrada de dades al web.	Aula informàtica	10 minuts
1	Superació dels 6 nivells del joc	Aula informàtica	30 minuts
1	Resposta de les preguntes	Aula informàtica	20 minuts

5. Atenció a la diversitat

Per als alumnes amb més dificultat, el propi joc disposa d'una pestanya de consells per poder superar cada nivell, excepte el repte de fi de bloc, que ha de servir per avaluar l'aprenentatge anterior. En aquest cas, poden tornar a les pantalles anteriors en qualsevol moment per recordar allò que han utilitzat anteriorment. En el cas dels alumnes més avançats, si es detectés que el ritme de treball és molt més accelerat que el de la resta del grup, se'ls pot proposar ajudar els alumnes amb més dificultats sense donar-los la solució o bé el repte de superar la mateixa sèrie de pantalles assignant-los una nova classe on es treballi el mateix curs amb llenguatge JavaScript.

6. Avaluació

Criteri	No Assolit	Assoliment Satisfactori	Assoliment Notable	Assoliment Excel·lent	Pes en nota final
Programació aplicada	No ha superat tots els nivells.	Ha superat tots els nivells amb més línies de codi de les necessàries en diversos.	Ha superat tots els nivells amb les mínimes línies de codi possibles en tots menys un.	Ha superat tots els nivells amb les mínimes línies de codi possibles.	70%
Conceptes de	No ha contestat bé	Ha contestat correctament	Ha contestat correctament	Ha contestat correctament	30%

programació	més d'una pregunta.	les dues primeres preguntes i té més d'una errada en la tercera.	les dues primeres preguntes i té una errada en la tercera.	totes les preguntes.	
-------------	---------------------	--	--	----------------------	--

Pel que fa a la correcció del codi, trobarem el solucionari de cada nivell a la web de CodeCombat, a l'apartat "Guia dels cursos – Visions i solucions de nivell". Pel que fa a les preguntes posteriors, trobarem les explicacions dels diferents components d'un algorisme a l'apartat "Centre de Recursos – Introducció a la informàtica – Guia del Currículum".

6. CONCLUSIONS

Per tal de poder ajudar els alumnes a compaginar l'assoliment de les competències digitals amb el de les competències de la resta d'àmbits, és important cercar i examinar les diferents aplicacions que podem trobar, sobretot a la xarxa, que puguin ser-nos útils com a instruments d'ensenyament de continguts o bé directament com a eines que els alumnes podran utilitzar per a diverses tasques i projectes, tant en l'entorn acadèmic com més enllà d'aquest. És tasca dels docents actualitzar els seus coneixements en aquest camp, ja que, a més de contribuir a aquest assoliment de les competències digitals i ajudar els alumnes a ampliar el nombre de recursos útils que afegir al seu entorn personal d'aprenentatge, trobar els recursos que més s'ajustin a les necessitats d'ensenyament que es tenen estalviarà feina en altres aspectes de la docència, com pugui ser mantenir el focus d'atenció dels alumnes en el punt clau perquè processin allò que treballen a classe com a aprenentatge significatiu.

L'anàlisi de les dues aplicacions duta a terme en aquest treball ha conduït a les següents conclusions:

Pel que fa a Tinkercad, com a punts a favor té que és totalment gratuït i d'ús *online* i la seva senzillesa d'ús i versatilitat, la qual cosa la fa apta per ser utilitzada durant tota l'etapa de la ESO i per a activitats que treballin continguts molt diferents, fins i tot projectes. A més, posa una gran quantitat de recursos d'aprenentatge i ensenyament del seu funcionament a l'abast del docent, a més d'una plataforma creada especialment per a la organització, monitorització i seguiment del treball de grups d'alumnes. També té una comunitat àmplia d'usuaris que comparteixen dissenys i tutorials. Els seus inconvenients principals són la dependència d'una bona connexió a internet, que el seu ús òptim precisa d'ordinadors i que no està totalment traduït, tot i que això ho puguem aprofitar per compaginar el seu ensenyament amb el de la llengua anglesa.

Quant a CodeCombat, té com a avantatges que també és d'ús *online*; que és un instrument engrescador per a impartir un contingut que pot resultar farragós i complex per als alumnes; que és senzill, ja que ofereix tot tipus de suport a l'alumne per arribar a la consecució dels objectius; que també té una molt bona plataforma de seguiment del progrés dels alumnes, i que, a més d'això, inclou unes guies didàctiques molt completes per al docent. Com a inconvenients, en canvi, trobem que no és totalment gratuït, sinó que només ofereix llicències gratuïtes per als alumnes per al primer curs del paquet que ofereix, per la qual cosa el centre hauria de valorar si li interessa o no la seva implantació després de demanar un pressupost; també depèn d'una bona connexió a internet i precisa d'ordinadors o Chromebooks, perquè no accepta altres

dispositius, i està molt parcialment traduït i té molt text necessari de llegir per a un bon procés d'aprenentatge, tot i haver suggerit ja anteriorment com utilitzar això com a oportunitat.

Per tots aquests motius, considero que Tinkercad hauria de ser ja una aplicació de capçalera al currículum de Tecnologia de la ESO de tots els centres on no ho sigui ja, i que CodeCombat té molt potencial i s'hauria d'estudiar entre quines xifres es mouria el pressupost per a un trimestre, o potser un any complet, en el cas concret d'un centre real, la qual cosa podria ser una branca de continuació del present treball.

7. BIBLIOGRAFIA

Autodesk, Inc. (2019). *Tinkercad* [en línia]. [Data de consulta: 7 juny 2019]. Disponible a: <<https://www.tinkercad.com/>>.

CodeCombat, Inc. (2019). *CodeCombat* [en línia]. [Data de consulta: 4 juny 2019]. Disponible a: <<https://codecombat.com/>>.

Educación 3.0 (2018). *Apps y juegos para aprender a programar* [en línia]. [Data de consulta: 5 juny 2019]. Disponible a: <<https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/apps-de-juegos-para-aprender-a-programar/30909.html>>.

Espeso, P. (2016). *Qué lenguaje o herramientas de programación deberían enseñarse a los niños según su edad* [en línia]. Data d'actualització: 25 maig 2018. [Data de consulta: 7 juny 2019]. Disponible a: <<https://www.xataka.com/otros/que-lenguaje-o-herramientas-de-programacion-deberian-ensenarse-a-los-ninos-segun-su-edad>>.

Generalitat de Catalunya. Departament d' (2015). *DECRET 187/2015, de 25 d'agost, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria* [en línia]. [Data de consulta: 7 juny 2019]. Disponible a: <https://dogc.gencat.cat/ca/pdogc_canals_interns/pdogc_resultats_fitxa/?action=fitxa&documentId=701354&language=ca_ES>.

Generalitat de Catalunya. Ateneu (n.d.). *TEC3D-Materials del tec3d. Tinkercad* [en línia]. [Data de consulta: 7 juny 2019]. Disponible a: <<http://ateneu.xtec.cat/wiki/form/wikiexport/cmd/tac/tec3d/tkc/index>>.

Generalitat de Catalunya. Departament d'Educació. XTEC (n.d.). *Formació telemàtica* [en línia]. [Data de consulta: 7 juny 2019]. Disponible a: <<https://projectes.xtec.cat/programacioirobotica/materials-de-formacio/>>.

Generalitat de Catalunya. Departament d'Educació (n.d.). *Informació i eines per a la gestió dels centres. Programa Generació Plurilingüe (GEP)* [en línia]. [Data de consulta: 7 juny 2019]. Disponible a: <<http://educacio.gencat.cat/portal/page/portal/Educacio/PCentrePrivat/PCPInici/PCPINovacioPedagogica/ProgramaGeneracioPlurilingue>>.

Gobierno de España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). *Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato* [en línea]. [Data de consulta: 7 juny 2019]. Disponible a: <https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-738>.

Gobierno de España. Ministerio de Educación y Formación Profesional (n.d.). *Competencias clave* [en línea]. [Data de consulta: 7 juny 2019]. Disponible a: <<https://www.educacionyfp.gob.es/educacion/mc/lomce/el-curriculo/curriculo-primaria-eso-bachillerato/competencias-clave/competencias-clave.html>>.

Locker, A. (2019). *Los 30 mejores programas de diseño 3D de 2019 (15 son gratis)* [en línea]. [Data de consulta: 7 juny 2019]. Disponible a: <<https://all3dp.com/es/1/mejores-programas-diseno-3d-software-modelado-3d-gratis/>>.

MakerBot Industries, LLC (2019). *Thingiverse* [en línea]. [Data de consulta: 7 juny 2019]. Disponible a: <<https://www.thingiverse.com/>>.

YouTube, LLC (2019). *YouTube* [en línea]. [Data de consulta: 7 juny 2019]. Disponible a: <<https://www.youtube.com/>>.